

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-122109

(P 2 0 0 0 - 1 2 2 1 0 9 A)

(43)公開日 平成12年4月28日(2000.4.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト [*] (参考)
G03B 9/02		G03B 9/02	A 2H002
7/18		7/18	2H080

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全9頁)

(21)出願番号 特願平10-297007

(22)出願日 平成10年10月19日(1998.10.19)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 高橋 邦隆

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 秋元 勝司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(74)代理人 100069051

弁理士 小松 祐治

Fターム(参考) 2H002 CC27 CC34 HA07 JA07

2H080 AA10 AA20 AA31 AA38 AA42

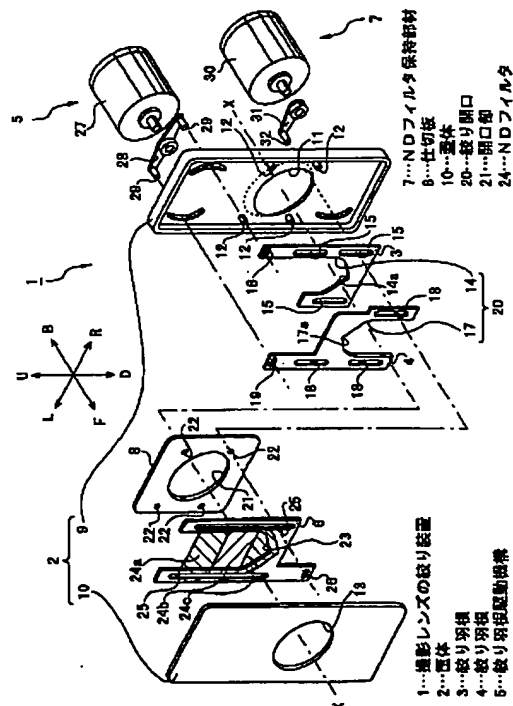
AA70 AA76 BB09 CC04

(54)【発明の名称】 撮影レンズの絞り装置

(57)【要約】

【課題】 NDフィルタ保持部材と絞り羽根との干渉をなくし、両者が各別に移動でき、これにより、一方の移動に伴い他方が移動してしまうことを防止して、透過光量の制御を精度良く行なうと共に、スチルカメラにおいてシャッター作動させた場合には、シャッターの閉じ時間、露光量等を一定にする。

【解決手段】 光軸X-X'に直交する面上を移動し絞り開口20を可変させる絞り羽根3、4と、該絞り羽根を駆動する絞り羽根駆動機構5と、光軸と直交する面上を移動し透過光量を可変させるNDフィルタ24が取着されたNDフィルタ保持部材6と、該NDフィルタ保持部材を駆動するNDフィルタ駆動装置7とを備えた撮影レンズの絞り装置1において、NDフィルタ保持部材と絞り羽根との間に、光軸に直交する方向に対して固定的な仕切板8を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光軸に直交する面上を移動し絞り開口を可変させる絞り羽根と、該絞り羽根を駆動する絞り羽根駆動機構と、光軸と直交する面上を移動し透過光量を可変させるNDフィルタと、該NDフィルタを駆動するNDフィルタ駆動装置とを備えた撮影レンズの絞り装置において、NDフィルタと絞り羽根との間に、光軸に直交する方向に対して固定的な仕切板を設けたことを特徴とする撮影レンズの絞り装置。

【請求項2】 請求項1に記載した撮影レンズの絞り装置であって、絞り羽根及びNDフィルタは、光軸方向に光通過孔が形成された筐体内に配設されており、上記仕切板を筐体に一体に形成したことを特徴とする撮影レンズの絞り装置。

【請求項3】 請求項1に記載した撮影レンズの絞り装置であって、仕切板が湾曲されていることを特徴とする撮影レンズの絞り装置。

【請求項4】 請求項1に記載した撮影レンズの絞り装置であって、仕切板の絞り羽根又はNDフィルタに接触する側の面に、凸部が形成されていることを特徴とする撮影レンズの絞り装置。

【請求項5】 請求項2に記載した撮影レンズの絞り装置であって、仕切板の絞り羽根又はNDフィルタに接触する側の面に、凸部が形成されていることを特徴とする撮影レンズの絞り装置。

【請求項6】 請求項3に記載した撮影レンズの絞り装置であって、仕切板の絞り羽根又はNDフィルタに接触する側の面に、凸部が形成されていることを特徴とする撮影レンズの絞り装置。

【請求項7】 請求項1に記載した撮影レンズの絞り装置であって、仕切板に絞り開口の最大開口径を決定する開口部を形成したことを特徴とする撮影レンズの絞り装置。

【請求項8】 請求項2に記載した撮影レンズの絞り装置であって、仕切板に絞り開口の最大開口径を決定する開口部を形成したことを特徴とする撮影レンズの絞り装置。

【請求項9】 請求項3に記載した撮影レンズの絞り装置であって、仕切板に絞り開口の最大開口径を決定する開口部を形成したことを特徴とする撮影レンズの絞り装置。

【請求項10】 請求項4に記載した撮影レンズの絞り装置であって、仕切板に絞り開口の最大開口径を決定する開口部を形成

したことを特徴とする撮影レンズの絞り装置。

【請求項11】 請求項5に記載した撮影レンズの絞り装置であって、仕切板に絞り開口の最大開口径を決定する開口部を形成したことを特徴とする撮影レンズの絞り装置。

【請求項12】 請求項6に記載した撮影レンズの絞り装置であって、仕切板に絞り開口の最大開口径を決定する開口部を形成したことを特徴とする撮影レンズの絞り装置。

10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は新規な撮影レンズの絞り装置に関する。詳しくは、複数の絞り羽根とNDフィルタとを有し、かつ、絞り羽根とNDフィルタとは各別の駆動手段により移動するようになっている絞り装置において、透過光量の制御を精度良く行なう技術に関する。

【0002】

20 【従来の技術】ステルカメラ、ビデオカメラ等の撮影レンズの絞り装置には、複数の絞り羽根を光軸回りに回転させて絞り径の調整を行う所謂「虹紋絞り」に替えて、一の直線上を互いに逆方向に移動する2枚の絞り羽根を用いて小型化と軽量化並びにコストの低減を図った撮影レンズの絞り装置が使用されるようになってきている。

【0003】ところが、被写体が明るいときに、絞り径が小さくなりすぎると、回折による画質の劣化と焦点深度の増大によるゴミの写り込みが問題となる。

30 【0004】そこで、回折による画質の劣化を抑制するため、2枚の絞り羽根と、NDフィルタとを備え、絞り羽根を絞り羽根駆動機構により駆動して絞り開口を形成すると共に、NDフィルタをNDフィルタ駆動機構により駆動して上記絞り開口に進入させるようにしたものがある。

【0005】図6は、従来の撮影レンズの絞り装置aを示すものであり、撮影レンズの絞り装置aは、上下方向に互いに反対方向に移動自在に配設された2枚の絞り羽根b、cと、これら絞り羽根b、cを移動させるための絞り羽根駆動機構dと、NDフィルタeが取着されたNDフィルタ保持部材fと、該NDフィルタ保持部材fを移動させるためのNDフィルタ駆動機構g等から成る。尚、各図において矢印で示す、U方向、D方向、L方向、R方向、F方向、B方向は、それぞれ、上方、下方、左方、右方、前方、後方を意味するものとする。

【0006】絞り羽根b、c及びNDフィルタ保持部材fは、一方の絞り羽根cを挟んで他方の絞り羽根bとNDフィルタ保持部材fとが位置され、撮影レンズ系において、絞り羽根bが物体側、NDフィルタ保持部材fが像側になるように配置される。尚、かかる配置は、絞り羽根bが像側で、NDフィルタ保持部材fが物体側である場合もある。

【0007】これら絞り羽根b、c及びNDフィルタ保持部材fは、前後方向に扁平で、上下方向に長い矩形をした箱状の筐体h内に上下方向に摺動自在に配置され、また、筐体hの前側板及び後側板には、円形の光通過孔i、iが形成されている。

【0008】絞り羽根bは後方から見てほぼJ字形をしており、その下部の上縁にほぼ半円形の大きな開口径形成用切欠jが形成され、該開口径形成用切欠jの下端部はほぼ三角形に形成されている。

【0009】絞り羽根bとNDフィルタ保持部材fとにより光軸方向において挟まれた絞り羽根cの下側縁にはほぼ半円形の開口径形成用切欠kが形成され、該開口径形成用切欠kの上端部はほぼ三角形に切り欠かれている。

【0010】このような絞り羽根b、cのそれぞれの側縁寄りの位置には上下方向に延びる被案内スリットl、l・・・が形成されている。

【0011】絞り羽根bの右側上端部には左右方向に延びる連結長孔mが形成され、また、絞り羽根cの左側上端部には左右方向に延びる連結長孔nが形成されている。

【0012】各絞り羽根b、cは、その被案内スリットl、l・・・が筐体hに形成された支持ピンo、o、・・・に各別に摺動自在に係合されることにより、筐体hに上下方向に移動自在に支持される。

【0013】絞り羽根駆動機構dは、筐体hの上部に配設されたモータp及び該モータpにより駆動される回転アームq等から成り、モータpの回転軸に回転アームqの中央部が固定され、該回転アームqの左右両端部に小さな連結ピンr、rがそれぞれ前方に向けて突設されており、右端に位置した連結ピンrが絞り羽根bの連結長孔mに、左端に位置した連結ピンrが絞り羽根cの連結長孔nに、それぞれ摺動自在に係合される。

【0014】従って、回転アームqが回転すると、その連結ピンrとrとは互いに上下反対の方向に変位するので、これにより、絞り羽根bと絞り羽根cとが互いに上下反対の方向に移動される。

【0015】そして、それぞれの開口径形成用切欠jとkとが重なってできる開口が絞り開口sとなり、後述するようにこの絞り開口sの大きさが、上記絞り羽根駆動機構dにより変化するようにになっている。

【0016】NDフィルタ保持部材fは前方から見て上方に開口するほぼU字形をしており、中央部の切欠tの左右幅は上記絞り羽根b、cの各開口径形成用切欠j、kの左右幅とほぼ同じか又はやや大きく形成されており、該切欠tには、これを覆うようにNDフィルタeが配設されている。また、NDフィルタ保持部材fの左右側縁寄りの位置には被案内スリットu、uがそれぞれ形成され、さらに、左側下端部には左右方向に延びる連結長孔vが形成されている。

【0017】そして、NDフィルタ保持部材fは、上記被案内スリットu、uに筐体hの支持ピンo、o・・・がそれぞれ摺動自在に係合することにより筐体hに上下方向に移動自在に支持される。

【0018】NDフィルタ駆動機構gは、筐体hの下部に配設されたモータw及び該モータwにより駆動される回転アームx等から成り、モータwの回転軸に回転アームxn一端部が固定され、該回転アームxの回転端に小さな連結ピンyが前方に向かって突設されており、該連結ピンyがNDフィルタ保持部材fの連結長孔vに摺動自在に係合されており、これにより、回転アームxが回転すると、NDフィルタ保持部材fが上下方向に移動される。

【0019】NDフィルタeは異なった透過率の3つのフィルタ部z、z、zが上下方向に並んで成り、上部に位置するフィルタ部zの透過率が最も高く、下部に位置するものの方が透過率が低くなるようになっている。

【0020】しかし、絞り羽根駆動機構d及びNDフィルタ駆動機構gを各別に駆動することにより、絞り開口sの大きさを変化させ、また、NDフィルタeの絞り開口sに対する位置関係を規定することにより、絞り開口sを透過する光量の制御を行なうようになっている。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記したように、従来の撮影レンズの絞り装置aにあっては、NDフィルタ保持部材fと絞り羽根b、cとのいずれか一方を移動させると、他方が移動してしまい、絞り開口sを透過する光量が変化してしまうという問題があった。

【0022】即ち、2つの絞り羽根b、cにより任意の絞り開口径sが保持されているときに、NDフィルタ保持部材fを駆動すると、NDフィルタ保持部材fとこれに隣接する一方の絞り羽根cとが接触しているため、その摩擦力により、一方の絞り羽根cが移動してしまい、上記任意の絞り開口径sが変化して透過光量が変化してしまう。

【0023】また、NDフィルタeが絞り開口sに対して任意の位置に保持しているときに、絞り羽根b、cを駆動すると、同様に摩擦によりNDフィルタ保持部材fが移動してしまい、透過光量が変化してしまうことになる。

【0024】更に、このような絞り装置aをスチルカメラに適用して、絞り羽根b、cをシャッターとして作動させる場合には、NDフィルタ保持部材fが移動しているか否か、作動方向が上方又は下方のいずれなのかにより閉じ時間がばらついたり、露光量がばらついたりするという問題があった。

【0025】そこで、本発明は、NDフィルタ保持部材と絞り羽根との干渉をなくし、両者が各別に移動でき、これにより、一方の移動に伴い他方が移動してしまうことを防止して、透過光量の制御を精度良く行なうと共

に、スチルカメラにおいてシャッター作動させた場合には、シャッターの閉じ時間、露光量等を一定にすることを課題とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明撮影レンズの絞り装置は、上記した課題を解決するために、光軸に直交する面上を移動し絞り開口を可変させる絞り羽根と、該絞り羽根を駆動する絞り羽根駆動機構と、光軸と直交する面上を移動し透過光量を可変させるNDフィルタと、該NDフィルタを駆動するNDフィルタ駆動装置とを備えた撮影レンズの絞り装置において、NDフィルタと絞り羽根との間に、光軸に直交する方向に対して固定的な仕切板を設けたものである。

【0027】従って、本発明撮影レンズの絞り装置においては、絞り羽根とNDフィルタとの間に仕切板を介したので、絞り羽根とNDフィルタとが接触しておらず、絞り羽根又はNDフィルタのうち何れか一方を駆動したときに、他方が停止されている場合、その一方の移動に伴って他方が動かされてしまうことはなく、透過光量の制御を精度良く行なうと共に、スチルカメラにおいて当該絞り装置をシャッター作動させた場合に、シャッターの閉じ時間、露光量等を一定にすることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下に、本発明撮影レンズの絞り装置の詳細を添付図面に示した各実施の形態に従って説明する。

【0029】図1は本発明撮影レンズの絞り装置1の第1の実施の形態を示すものである。

【0030】撮影レンズの絞り装置1は、薄型の筐体2と該筐体2内に上下方向に互いに反対方向に移動自在に配設された2枚の絞り羽根3、4と、これら絞り羽根3、4を移動させるための絞り羽根駆動機構5と、後述するNDフィルタが取着されたNDフィルタ保持部材6と、該NDフィルタ保持部材6を移動させるためのNDフィルタ駆動機構7と、一方の絞り羽根4とNDフィルタ保持部材6との間に介在される仕切板8等から成る。尚、各図において矢印で示す、U方向、D方向、L方向、R方向、F方向、B方向は、それぞれ、上方、下方、左方、右方、前方、後方を意味するものとする。

【0031】絞り羽根3、4及びNDフィルタ保持部材6は比較的腰の強い樹脂フィルムによって形成されており、一方の絞り羽根4とNDフィルタ保持部材6との間には、仕切板8が介在されており、これにより、一方の絞り羽根4とNDフィルタ保持部材6とが接触しないようになっている。

【0032】絞り装置1の筐体2は前面が開いた扁平な皿状をした矩形的な主部9と該主部9の前面を閉塞する蓋板10とから成る。

【0033】主部9の上下方向のほぼ中心に円形をした光通過孔11が形成され、また、該光通過孔11の周辺

には左右及び上下において対称な位置に4つの支持ピン12、12、・・・が前方に向かって突設されている。

【0034】蓋板10は上記主部9の前後方向から見た形状と同じ形状を有した平板状をしており、主部9にその前面を閉塞するように被着され、それにより、薄い箱形をした筐体2が形成される。

【0035】蓋板10の上記主部9の光通過孔11と対向した位置には光通過孔13が形成され、該光通過孔13と上記11とはほぼ同じ大きさをしており、かつ、互いの位置が一致するように配置されている。また、図示は省略したが、撮影レンズ系における光軸X-Xがこれら光通過孔11、13の中心を通るように配置される。

【0036】絞り羽根3は後方から見てほぼJ字形をしており、その下部の上縁にほぼ半円形の大きな開口径形成用切欠14が形成され、該開口径形成用切欠14の下端部14aはほぼ三角形に形成されている。

【0037】絞り羽根3の両側縁寄りの位置には上下方向に延びる被案内スリット15、15、15がそれぞれ形成されており、また、絞り羽根3の右上側の被案内スリット15の直ぐ上の位置に左右方向に延びる連結長孔16が形成されている。

【0038】そして、絞り羽根3の被案内スリット15、15、15に、筐体2の支持ピン12、12、12が、それぞれ摺動自在に係合することにより、絞り羽根3は上下方向に移動自在に筐体2に支持される。

【0039】絞り羽根4の下側縁にはほぼ半円形の開口径形成用切欠17が形成され、該開口径形成用切欠17の上端部17aはほぼ三角形に切り欠かれている。

【0040】絞り羽根4の両側縁に寄った位置には上下方向に延びるように形成された被案内スリット18、18、18が形成され、更に、左上側の被案内スリット18の上側に左右に長い連結長孔19が形成されている。

【0041】そして、絞り羽根4の被案内スリット18、18、18に、筐体2の支持ピン12、12、12が、それぞれ摺動自在に係合することにより、絞り羽根4は上下方向に移動自在に筐体2に支持される。

【0042】また、絞り羽根3と4とは上下方向にかつ反対の方向に移動するようになっており、それぞれの開口径形成用切欠14と17とが重なってできる開口が絞り開口20となり、後述するようにこの絞り開口20の大きさが、上記絞り羽根駆動機構5により変化するようになっている。

【0043】仕切板8は、その左右幅が筐体2の内側寸法とほぼ同じで、上下方向の寸法がNDフィルタ保持部材6とほぼ同じに形成されている。尚、仕切板8はNDフィルタ保持部材6及び絞り羽根4とが各別に駆動されたときに、両者が干渉し合わないようになっていれば良く、例えば、仕切板8の大きさが比較的小さくても厚みがある程度あるようにすれば良い。

【0044】また、仕切板8の中心には筐体2に形成さ

れた光通過孔 11、13 とほぼ同じ大きさの開口部 21 が形成されており、また、該開口部 21 の周辺であって、筐体 2 の支持ピン 12、12、・・・に対応する位置にはこれら支持ピン 12、12、・・・の直径とほぼ同じか又は僅かに大きな被支持孔 22、22、・・・が形成されている。

【0045】そして、仕切板 8 の被支持孔 22、22、・・・に、筐体 2 の支持ピン 12、12、・・・が挿入されることにより、仕切板 8 は光軸 X-X に直交する方向に対して固定的な状態で筐体 2 に支持される。

【0046】ND フィルタ保持部材 6 は前方から見て上方に開口するほぼ U 字形をしており、中央部の切欠 23 の左右幅は上記絞り羽根 3、4 の各開口径形成用切欠 14、17 の左右幅とほぼ同じか又はやや大きく形成されており、該切欠 23 には、これを覆うように ND フィルタ 24 が取着されている。また、ND フィルタ保持部材 6 の両側縁寄りの位置には被案内スリット 25、25 がそれぞれ形成され、さらに、左側の被案内スリット 25 の直ぐ下の位置に左右方向に延びる連結長孔 26 が形成されている。

【0047】そして、ND フィルタ保持部材 6 の被案内スリット 25、25 に、筐体 2 の支持ピン 12、12、・・・が、それぞれ摺動自在に係合することにより、ND フィルタ保持部材 6 は上下方向に移動自在に筐体 2 に支持される。

【0048】ND フィルタ 24 は異なった透過率の 3 つのフィルタ部 24a、24b、24c が上下方向に並んで成り、最も上部に位置するフィルタ部 24a の透過率が最も高く、下方に位置するものの方が透過率が低くなるようになっている。このような ND フィルタ 24 は、1 枚の透明な板材に蒸着などの手段により透過率の異なったフィルタ部 24、24、・・・が形成される。

【0049】尚、この実施の形態においては、ND フィルタ 24 を ND フィルタ保持部材 6 に取着したものについて説明したが、ND フィルタ 24 は、これに直接被案内スリット 25、25 及び連結長孔 26 を形成するようにしても良い。

【0050】また、この実施の形態において、ND フィルタ 24 を透過率の異なる 3 つのフィルタ部 24a、24b、24c で構成したものについて説明したが、本発明はこれに限らず、1 種類のフィルタ部を有するものであっても良い。

【0051】しかして、上記絞り羽根 3、4、仕切板 8 及び ND フィルタ保持部材 6 は、筐体 2 内に、後方から絞り羽根 3、絞り羽根 4、仕切板 8、ND フィルタ保持部材 6 の順に配置され、絞り羽根 3、4 及び ND フィルタ保持部材 6 は筐体 2 に対して上下方向に移動自在に、また、仕切板 8 は筐体 2 の光軸 X-X に直交する方向に対して固定的に、それぞれ支持されている。

【0052】撮影レンズの絞り装置 1 の絞り羽根駆動機

構 5 は、当該絞り装置 1 の上部に配設されたモータ 27 及び該モータ 27 により駆動される回動アーム 28 等から成り、モータ 27 の回転軸に回動アーム 28 が取着されている。

【0053】回動アーム 28 は、その中央部が上記モータ 27 の回転軸に固定されており、該回動アーム 28 の左右両端部に小さな連結ピン 29、29 がそれぞれ前方に向けて突設され、これら連結ピン 29、29 はモータ 27 の回転軸からの距離が同じになるように配設されている。

【0054】そして、右端に位置した連結ピン 29 が絞り羽根 3 の連結長孔 16 に、左端に位置した連結ピン 29 が絞り羽根 4 の連結長孔 19 に、それぞれ摺動自在に係合される。

【0055】従って、回動アーム 28 が回動すると、その連結ピン 29 と 29 とは互いに上下反対の方向に変位するので、これにより、絞り羽根 3 と絞り羽根 4 とが互いに上下反対の方向に移動される。しかも、互いに異なる方向に移動する絞り羽根 3 と絞り羽根 4 とは同じ変位量、即ち、同じ速度で移動する。

【0056】そして、絞り羽根 3 と絞り羽根 4 とが互いに上下反対の方向に移動することにより、それぞれの開口径形成用切欠 14 と 17 とが重なり合っでできる開口、すなわち、絞り開口 20 の大きさが変化し、絞り羽根 3 がその移動範囲における上端に、絞り羽根 4 がその移動範囲における下端に位置したときに絞り開口 20 が閉塞（全閉）された状態となり、また、絞り羽根 3 がその移動範囲における下端に、絞り羽根 4 がその移動範囲における上端に位置したときに絞り開口 20 が最も大きな開放絞りとなる。尚、開放絞り状態における絞り開口 20 は、開口径形成用切欠 14 と 17 との重なりによってできるのではなく、筐体 2 の光通過孔 11、13 又は仕切板 8 の開口部 21 の大きさとほぼ同じ大きさになる。

【0057】また、筐体 2 の光通過孔 11、13 の大きさより、開口部 21 の大きさを小さく形成しておけば、該開口部 21 が絞り装置 1 の最大開口径となり、これにより、開放絞り状態における絞り開口 20 を、絞り羽根 3、4 と近接した位置で形成することができると共に、筐体 2 の光通過孔 11、13 の寸法精度をラフにしても、該仕切板 8 の開口部 21 の寸法を精度良く形成するだけで、当該絞り装置 1 の開放絞り時の最大開口径を精度良く決定することができる。

【0058】撮影レンズの絞り装置 1 の ND フィルタ駆動機構 7 は、当該絞り装置 1 の下部に配設されたモータ 30 及び該モータ 30 により駆動される回動アーム 31 等から成り、モータ 30 の回転軸に回動アーム 31 が取着されている。

【0059】回動アーム 31 は、その一端部が上記モータ 30 の回転軸に固定されており、該回動アーム 31 の

回動端部に小さな連結ピン 32 が前方に向けて突設されている。

【0060】そして、連結ピン 32 が ND フィルタ保持部材 6 の連結長孔 26 に、摺動自在に係合されており、これにより、回動アーム 31 が回動すると、ND フィルタ保持部材 6 が上下方向に移動される。

【0061】絞り羽根 3、4 又は ND フィルタ保持部材 6 のうち何れか一方が駆動され、他方が停止されているとき、絞り羽根 4 と ND フィルタ保持部材 6 との間に仕切板 8 が介在されているため、絞り羽根 4 と ND フィルタ保持部材 6 とが接触しておらず、一方の移動に伴って他方が動かされてしまうことはない。

【0062】図 2 は本発明撮影レンズの絞り装置の第 2 の実施の形態を示すものである。

【0063】この第 2 の実施の形態が前記第 1 の実施の形態と比較して相違する点は、仕切板を筐体に一体に形成した点と仕切板に凸部（凸条）を形成した点であるので、図面には要部のみを示し、また、その説明は上記相違点についてのみ行う。

【0064】第 2 の実施の形態にかかる筐体 33 は、上記第 1 の実施の形態にかかる筐体 2 の主部 9 を前後に 2 つに分割した如き形状の後主部 34 と、前主部 35 と、上記第 1 の実施の形態にかかる筐体 2 と同様の整体 10 とから成る。

【0065】後主部 34 はほぼ平板状を成し、そのほぼ中央部に光通過孔 11 が形成され、該光通過孔 11 の周辺には左右及び上下において対称な位置に 4 つの支持ピン 12、12、・・・が前方に向かって突設されている。

【0066】前主部 35 は、前後方向にやや厚みのある枠体 36 と該枠体 36 の前後方向のほぼ中央であってその空間のうち上部を閉塞する上板（以下、「上仕切板」という。）37 とその下部を閉塞する下板（以下、「下仕切板」という。）38 とが一体に形成されている。

【0067】そして、上仕切板 37 と下仕切板 38 との間には、開口部 39 が形成され、該開口部 39 はその上下方向の寸法が上記後主部 34 の光通過孔 11 及び整体 10 の光通過孔 13 よりやや大きく形成されている。

【0068】上仕切板 37 の前面の左右両側縁寄りの位置には、蒲鉾状の上下方向に延びる凸条 40、40 が形成され、また、上仕切板 37 の下縁よりやや上方で上記凸条 40、40 の外側、下仕切板 38 の上縁よりやや下方には、4 つの支持ピン 41、41、・・・が前方に向かってそれぞれ突設されている。

【0069】そして、前方から整体 10、前主部 35、後主部 34 の順で、組み合わされて筐体 33 が形成され、図示は省略したが、後主部 34 と前主部 35 との間に絞り羽根 3、4 が位置され、前主部 35 と整体 10 との間に ND フィルタ保持部材 6 が位置される。

【0070】尚、ND フィルタ保持部材 6 は、その被案

内スリット 25、25 が前主部 35 の上仕切板 37 及び下仕切板 38 にそれぞれ形成された支持ピン 41、41、・・・に摺動自在に係合して上下方向に移動自在に支持される。

【0071】この第 2 の実施の形態にかかる絞り装置によれば、絞り羽根 3、4 と ND フィルタ保持部材 6 とが移動自在に支持された空間が仕切板 37、38 により隔離されているため、絞り羽根 3、4 又は ND フィルタ保持部材 6 のうち何れか一方が駆動され、他方が停止されているとき、一方の移動に伴って他方が動かされてしまうことはない。

【0072】しかも、ND フィルタ保持部材 6 は上仕切板 37 と接触するときに、凸条 40、40 に接触するため接触面積が小さく、よって、上下方向への移動に際し、摺動抵抗が小さくスムーズな移動を実現することができる。

【0073】尚、この実施の形態にかかる仕切板 37 に凸条 40、40 を形成したが、本発明はこれに限らず、凸部を複数個形成するようにしても良い。要は、ND フィルタ保持部材と仕切板との接触状態が、接触面積を小さくして、接触抵抗が低減されるようになっていれば良い。

【0074】また、このような凸部又は凸条を仕切板の他、筐体 2 又は 33 の内面に形成しても良く。このようにすれば、絞り羽根 3、4 の摺動抵抗を小さくすることができる。

【0075】図 3 及び図 4 は本発明撮影レンズの絞り装置の第 3 の実施の形態を示すものである。

【0076】この第 3 の実施の形態が前記第 1 の実施の形態と比較して相違する点は、仕切板を湾曲状にした点と仕切板に凸部（凸条）を形成した点であるので、図面には要部のみを示し、また、その説明は上記相違点についてのみ行う。

【0077】第 3 の実施の形態にかかる仕切板 42 は、上記第 1 の実施の形態にかかる仕切板 8 を湾曲した如き形状をしており、そのほぼ中心には筐体 2 に形成された光通過孔 11、13 とほぼ同じ大きさの開口部 43 が形成されており、また、該開口部 43 の周辺であって、筐体 2 の支持ピン 12、12、・・・に対応する位置にはこれら支持ピン 12、12、・・・の直径とほぼ同じか又は僅かに大きな被支持孔 22、22、・・・が形成され、更に、その前面であって上記開口部 43 の上方及び下方には上下方向に延びる凸条 44、44、・・・が形成されている。

【0078】このような仕切板 42 はその被支持孔 22、22、・・・に、筐体 2 の支持ピン 12、12、・・・を挿入することにより、光軸 X-X に直交する方向に対して固定的な状態で筐体 2 に支持される。

【0079】そして、主部 9 に整体 10 が組み立てられてときに、仕切板 42 は絞り羽根 4 と ND フィルタ保持

部材6との間に位置され、仕切板42が湾曲されていることため、絞り羽根3、4を後方に、また、NDフィルタ保持部材6を前方に付勢することになり、これにより、2つの絞り羽根3、4はほぼ隙間がなく($L=0$)接触するようになっている(図4参照)。

【0080】これにより、絞り羽根3と4との間に隙間Lがある場合(図5参照)と比較して、絞り開口20の閉塞(全閉)時における遮蔽性を向上することができる。

【0081】即ち、絞り羽根3、4が閉塞状態において、絞り羽根3と4との間に隙間Lがある場合、前方から入射した光束は、これが絞り羽根3、4に対して直角でない場合には、前側の絞り羽根4の開口径形成用切欠17を通して後側の絞り羽根3の前面に入射する。かかる光束は絞り羽根3で反射して、上記隙間Lを通して前側の絞り羽根4の後面に入射した後、反射して絞り羽根3の開口径形成用切欠14を通して、後方、即ち、図示しない像面側に入ってしまう。

【0082】これに対して、上記第3の実施の形態にかかる仕切板42を用いることにより、絞り羽根3と4との間には隙間Lができず、よって、絞り羽根3、4の閉塞状態において、像面側に光束が漏れることはない。

【0083】尚、上記各実施の形態において、本発明撮影レンズの絞り装置をビデオカメラの絞り装置として適用したものについて説明したが本発明はこれに限らず、スチルカメラの絞り装置としても適用することができる。

【0084】また、上記各実施の形態において示した各部の具体的な形状乃至構造は、本発明を実施するに当たっての具体化のほんの一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されることがあってはならないものである。

【0085】

【発明の効果】以上に記載したところから明らかなように、本発明は、光軸に直交する面上を移動し絞り開口を可変させる絞り羽根と、該絞り羽根を駆動する絞り羽根駆動機構と、光軸と直交する面上を移動し透過光量を可変させるNDフィルタと、該NDフィルタを駆動するNDフィルタ駆動装置とを備えた撮影レンズの絞り装置において、NDフィルタと絞り羽根との間に、光軸に直交する方向に対して固定的な仕切板を設けたものである。

【0086】従って、本発明撮影レンズの絞り装置においては、絞り羽根とNDフィルタとの間に仕切板を介したので、絞り羽根とNDフィルタとが接触しておらず、絞り羽根又はNDフィルタのうち何れか一方を駆動したときに、他方が停止されている場合、その一方の移動に伴って他方が動かされてしまうことはなく、透過光量の制御を精度良く行なうと共に、スチルカメラにおいて当該絞り装置をシャッター作動させた場合に、シャッ

ターの閉じ時間、露光量等を一定にすることができる。

【0087】請求項2に記載した本発明においては、絞り羽根及びNDフィルタを、光軸方向に光通過孔が形成された筐体内に配設し、該筐体に仕切板を一体に形成したので、仕切板が筐体と別部材でないため、製造コストの低減に寄与することができる。

【0088】請求項3に記載した本発明においては、仕切板を湾曲されたので、2枚の絞り羽根を弾接させ、両者間に隙間がないようにすることができ、これにより、閉塞絞りの状態において像側への露光又は漏光を防止することができる。

【0089】請求項4乃至請求項6に記載した本発明においては、仕切板の絞り羽根又はNDフィルタに接触する面に、凸部を形成したので、絞り羽根又はNDフィルタの仕切板に対する接触面積を小さくすることができ、これにより、絞り羽根及びNDフィルタの移動をスムーズに行なうことができる。

【0090】請求項7乃至請求項12に記載した本発明においては、仕切板に絞り開口の最大開口径を決定する開口部を形成したので、開放絞り状態における絞り開口を、絞り羽根と近接した位置で形成することができると共に、仕切板の開口部の寸法を精度良く形成するだけで、当該絞り装置の開放絞り時の最大開口径を精度良く決定することができ、筐体に形成する光通過孔の寸法精度をラフにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る撮影レンズの絞り装置の第1の実施の形態を示すもので、全体を分解して示す斜視図である。

【図2】本発明に係る撮影レンズの絞り装置の第2の実施の形態を示すもので、筐体を分解して示す斜視図である。

【図3】図4と共に本発明に係る撮影レンズの絞り装置の第3の実施の形態を示すもので、本図は仕切板を示す斜視図である。

【図4】要部を拡大して示す断面図である。

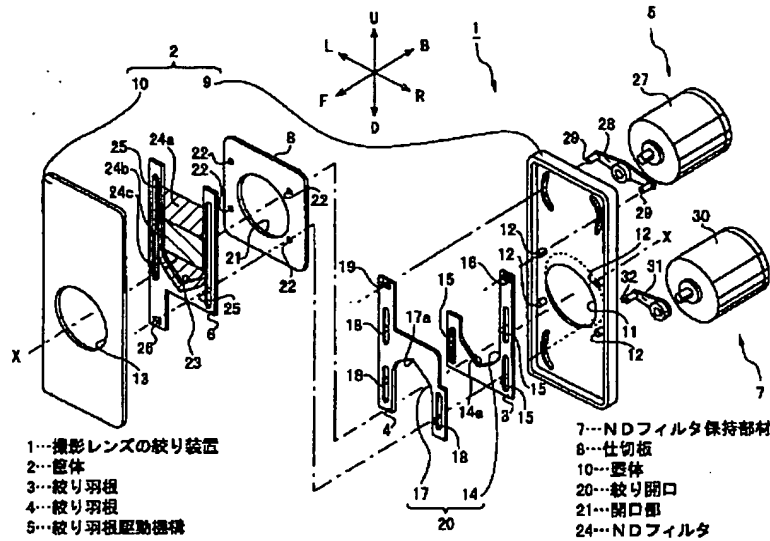
【図5】第3の実施の形態で解決した問題点を説明するための比較例を拡大して示す断面図である。

【図6】従来の撮影レンズの絞り装置を示す全体を分解して示す斜視図である。

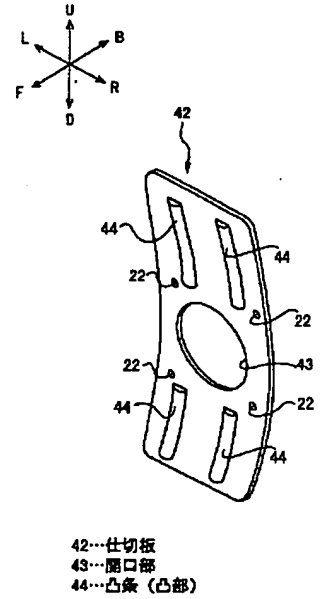
【符号の説明】

1…撮影レンズの絞り装置、2…筐体、3…絞り羽根、4…絞り羽根、5…絞り羽根駆動機構、7…NDフィルタ駆動機構、8…仕切板、10…蓋体、20…絞り開口、21…開口部、24…NDフィルタ、33…筐体、37…上仕切板、38…下仕切板、40…凸条(凸部)、42…仕切板、43…開口部、44…凸条(凸部)、X-X…光軸

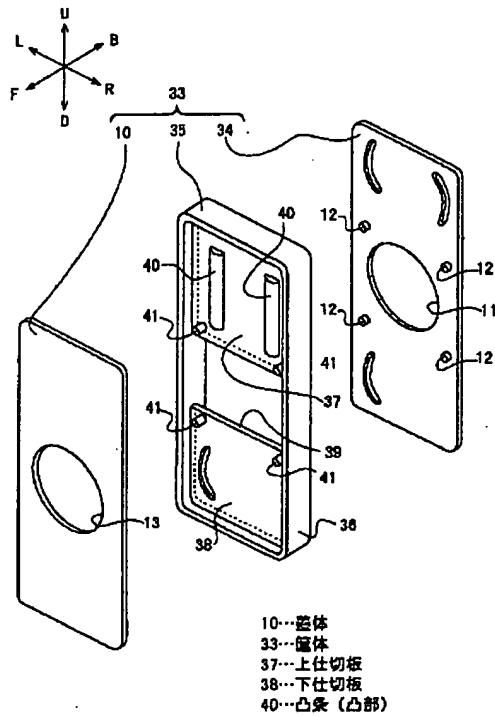
【図1】



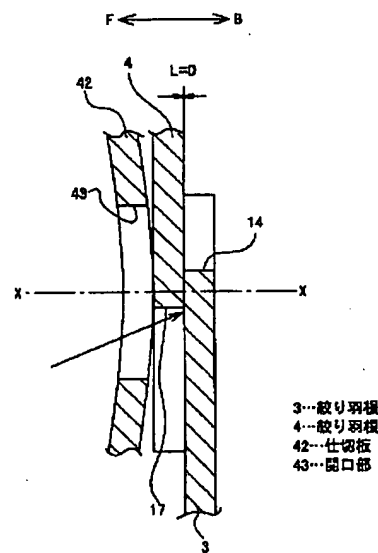
【図3】



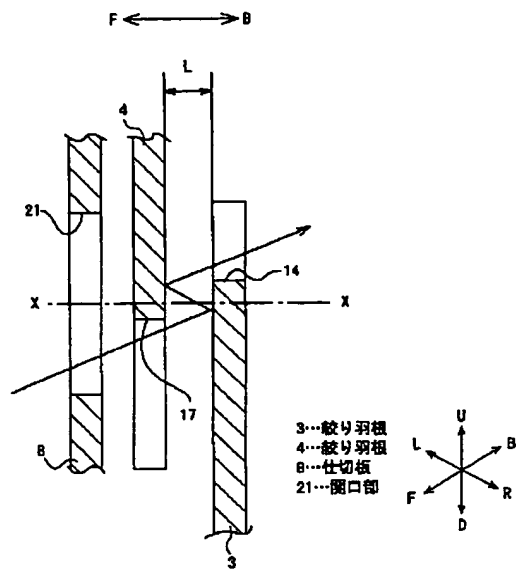
【図2】



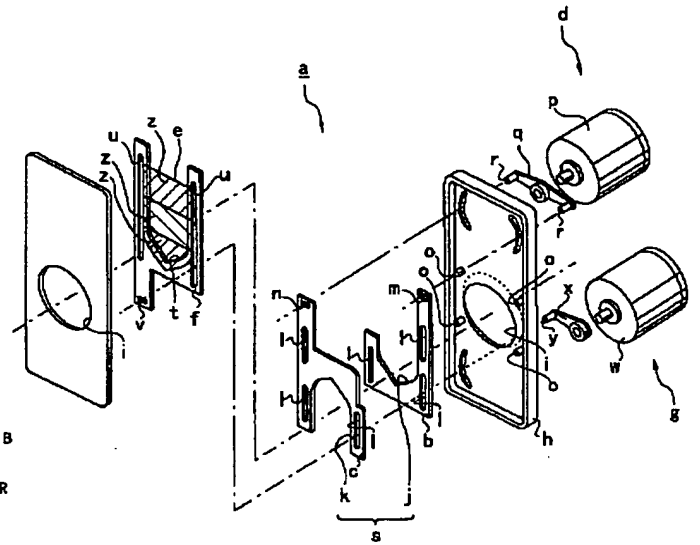
【図4】



【図5】



【図6】



Date: August 5, 2005

Declaration

I, Michihiko Matsuba, President of Fukuyama Sangyo Honyaku Center, Ltd., of 16-3, 2-chome, Nogami-cho, Fukuyama, Japan, do solemnly and sincerely declare that I understand well both the Japanese and English languages and that the attached document in English is a full and faithful translation of the copy of Japanese Unexamined Patent No. 2000-122109 laid open on April 28, 2000.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'm. matsuba', with a stylized horizontal line above the 'm'.

Michihiko Matsuba

Fukuyama Sangyo Honyaku Center, Ltd.

IMAGE-TAKING LENS DIAPHRAGM UNIT

Japanese Unexamined Patent No. 2000-122109

Laid-open on: April 28, 2000

Application No. Hei-10-297007

Filed on: October 19, 1998

Inventor: Kunitaka TAKAHASHI

Katsuji AKIMOTO

Applicant: Sony Corporation

Patent Attorney: Yuji KOMATSU

SPECIFICATION

[TITLE OF THE INVENTION] IMAGE-TAKING LENS DIAPHRAGM UNIT

[ABSTRACT]

[Object] To eliminate interference between an ND filter retaining member and diaphragm blades and make these movable independently and prevent either one from following the movement of the other one to perform control of a transmitting light amount with excellent accuracy, and to make a shutter closing time and an exposure amount and the like constant when the shutter is operated in a still camera.

[Solution Means] An image-taking lens diaphragm unit 1 comprising diaphragm blades 3 and 4 that move on a plane orthogonal to an optical axis X-X to change a stop aperture 20, a diaphragm blade drive mechanism 5 that drives the diaphragm blades, an ND filter retaining member 6 attached with an ND filter 24 that moves on a plane orthogonal to the optical axis to change the transmitting light amount, and an ND filter driving device 7 that drives the ND filter retaining member, wherein a partition 8 fixed in a direction orthogonal to the optical axis is provided between the ND filter retaining member and the diaphragm blades.

[WHAT IS CLAIMED IS:]

[Claim 1] An image-taking lens diaphragm unit comprising diaphragm blades that move on a plane orthogonal to the optical axis to change a stop aperture, a diaphragm blade drive mechanism that drives the diaphragm blades, an ND filter that moves on a plane orthogonal to the optical axis to change a transmitting light amount, and an ND filter driving device that drives the ND filter, wherein

a partition which is fixed in a direction orthogonal to the optical axis is provided between the ND filter and the diaphragm blades.

[Claim 2] The image-taking lens diaphragm unit according to Claim 1, wherein

the diaphragm blades and the ND filter are disposed in a casing having a light passing hole formed in the optical axis direction, and the partition is formed integrally with the casing.

[Claim 3] The image-taking lens diaphragm unit according to Claim 1, wherein

the partition is curved.

[Claim 4] The image-taking lens diaphragm unit according to Claim 1, wherein

on a surface of the partition in contact with the diaphragm blades or the ND filter, a convex portion is formed.

[Claim 5] The image-taking lens diaphragm unit according to Claim 2, wherein

on a surface of the partition in contact with the diaphragm blades or the ND filter, a convex portion is formed.

[Claim 6] The image-taking lens diaphragm unit according to Claim 3, wherein

on a surface of the partition in contact with the diaphragm blades or the ND filter, a convex portion is formed.

[Claim 7] The image-taking lens diaphragm unit according to Claim 1, wherein

an opening that determines a maximum aperture diameter of the stop aperture is formed in the partition.

[Claim 8] The image-taking lens diaphragm unit according to Claim 2, wherein

an opening that determines a maximum aperture diameter of the stop aperture is formed in the partition.

[Claim 9] The image-taking lens diaphragm unit according to Claim 3, wherein

an opening that determines a maximum aperture diameter of the stop aperture is formed in the partition.

[Claim 10] The image-taking lens diaphragm unit according to Claim 4, wherein

an opening that determines a maximum aperture diameter of the stop aperture is formed in the partition.

[Claim 11] The image-taking lens diaphragm unit according to Claim 5, wherein

an opening that determines a maximum aperture diameter of the stop aperture is formed in the partition.

[Claim 12] The image-taking lens diaphragm unit according to Claim 6, wherein

an opening that determines a maximum aperture diameter of the stop aperture is formed in the partition.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Technical Field of the Invention] The invention relates to a new image-taking lens diaphragm unit. More specifically, the invention relates to a technique of controlling a transmitting light amount with excellent accuracy in a diaphragm unit having a plurality of diaphragm blades and an ND filter, wherein the diaphragm blades and the ND filter are moved by separate driving means.

[0002]

[Prior Art] As diaphragm units of image-taking lenses of still cameras and video cameras, an image-taking lens diaphragm unit that uses, to reduce the size, weight, and cost, two diaphragm blades that move in reverse to each other on one straight line in place of so-called "iris diaphragms" that adjust the stop diameter by rotating a plurality of diaphragm blades around the optical axis, has been used.

[0003] However, when a subject is bright, if the stop diameter is too small, dust reflection due to image quality deterioration caused by diffraction and an increase in focal depth becomes a problem.

[0004] Therefore, to prevent image quality deterioration due to diffraction, a diaphragm unit is available which has two diaphragm blades and an ND filter, wherein the diaphragm blades

are driven by a diaphragm blade drive mechanism to form a stop aperture and the ND filter is driven by an ND filter drive mechanism so as to enter the stop aperture.

[0005] Fig. 6 shows a conventional image-taking lens diaphragm unit a, wherein the image-taking lens diaphragm unit a includes two diaphragm blades b and c disposed movably in upward and downward directions opposite to each other, respectively, a diaphragm blade drive mechanism d for moving these diaphragm blades b and c, an ND filter retaining member f attached with an ND filter e, and an ND filter drive mechanism g for moving the ND filter retaining member f, and so on. The U direction, the D direction, the L direction, the R direction, the F direction, and the B direction shown by the arrows in the respective drawings mean the upward direction, the downward direction, the leftward direction, the rightward direction, the forward direction, and the backward direction, respectively.

[0006] The diaphragm blades b and c and the ND filter retaining member f are disposed so that one diaphragm blade b and the ND filter retaining member f are positioned to sandwich the other diaphragm blade c, and the diaphragm blade b is on the object side and the ND filter retaining member F is on the image side in an image-taking lens system. In some cases, the

diaphragm blade b is on the image side and the ND filter retaining member f is on the object side.

[0007] These diaphragm blades b and c and the ND filter retaining member f are disposed so as to slide vertically inside a box-shaped casing h that has a rectangular shape being flat in the front and rear direction and long vertically, and on the front side plate and the rear side plate of the casing h, circular light passing holes i and i are formed.

[0008] The diaphragm blade b is in a J shape when it is viewed from the rear side, and on the upper end of the lower part thereof, a roughly semicircular large aperture diameter forming notch j is formed, and the lower end of the aperture diameter forming notch j is roughly formed into a triangle.

[0009] At the lower edge of the diaphragm blade c sandwiched in the optical axis direction between the diaphragm blade b and the ND filter retaining member f, a roughly semicircular aperture diameter forming notch k is formed, and the upper end of the aperture diameter forming notch k is notched into a roughly triangular shape.

[0010] At positions close to the side edges of these diaphragm blades b and c, to-be-guided slits l, l, ... extending vertically are formed.

[0011] On the right side upper end of the diaphragm blade b,

a joint slot m extending horizontally is formed, and at the left side upper end of the diaphragm blade c, a joint slot n extending horizontally is formed.

[0012] The respective diaphragm blades b and c are supported so as to move vertically onto the casing h by respective slidable engagement of the to-be-guided slits 1, 1, ... with support pins o, o, ... formed on the casing h.

[0013] The diaphragm blade drive mechanism d includes a motor p provided at the upper part of the casing h, a rotating arm q to be driven by the motor p, and so on, wherein the center of the rotating arm q is fixed to the rotation shaft of the motor p, small joint pins r and r are provided to project forward on the left and right ends of the rotating arm q, and the joint pin r positioned on the right end is slidably engaged in the joint slot m of the diaphragm blade b and the joint pin r position on the left end is slidably engaged in the joint slot n of the diaphragm blade c.

[0014] Therefore, when the rotating arm q rotates, the joint pins r and r displace in upward and downward directions opposite to each other, whereby the diaphragm blade b and the diaphragm blade c are moved in upward and downward directions opposite to each other.

[0015] Then, an aperture formed by overlapping the aperture

diameter forming notches j and k becomes a stop aperture s, and as described later, the size of the stop aperture s is changed by the diaphragm blade drive mechanism d.

[0016] The ND filter retaining member f has a roughly U shape opened upward when it is viewed from the front side, the lateral width of the central notch t is made almost equal to or slightly larger than the lateral widths of the aperture diameter forming notches j and k of the diaphragm blades b and c, and in the notch t, an ND filter e is disposed so as to cover this notch. At positions close to the left and right side edges of the ND filter retaining member f, to-be-guided slits u and u are formed, and furthermore, a joint slot v extending horizontally is formed on the left side lower end.

[0017] The ND filter retaining member f is supported so as to move vertically onto the casing h by respective slidable engagement of the support pins o, o, ... of the casing h with the to-be-guided slits u and u.

[0018] The ND filter drive mechanism g includes a motor w disposed at the lower part of the casing h, a rotating arm x to be driven by the motor w, and so on, one end of the rotating arm x is fixed to the rotation shaft of the motor w, a small joint pin y is provided to project forward on the rotation end of the rotating arm x, and the joint pin y is slidably engaged

in the joint slot v of the ND filter retaining member f, whereby when the rotating arm x rotates, the ND filter retaining member f moves vertically.

[0019] The ND filter e has three filter portions z, z, and z with different transmittances arranged vertically, wherein the highest filter portion z has the highest transmittance, and the lower the position of the filter portion, the lower the transmittance.

[0020] By driving the diaphragm blade drive mechanism d and the ND filter drive mechanism g separately, the stop aperture s size is changed, and the positional relationship of the ND filter e to the stop aperture s is regulated, whereby the amount of light to be transmitted through the stop aperture s is controlled.

[0021]

[Problems to be Solved by the Invention] However, as described above, in the conventional image-taking lens diaphragm unit a, when either one of the ND filter retaining member f and the diaphragm blades b and c is moved, the other one moves and changes the amount of light to be transmitted through the stop aperture s.

[0022] Namely, if the ND filter retaining member f is driven when an arbitrary stop aperture diameter s is maintained by

the two diaphragm blades b and c, since the ND filter retaining member f and the adjacent diaphragm blade c are in contact with each other, due to the frictional force between these, one diaphragm blade c moves and changes the arbitrary stop aperture diameter s and changes the transmitting light amount.

[0023] In addition, if the diaphragm blades b and c are driven when the ND filter e maintains its arbitrary position with respect to the stop aperture s, as described above, due to friction, the ND filter retaining member f moves and changes the transmitting light amount.

[0024] Furthermore, when such a diaphragm unit a is applied to a still camera and the diaphragm blades b and c are operated as a shutter, depending on whether or not the ND filter retaining member f moves and depending on which of the operating direction is the upward direction or the downward direction, the closing time fluctuates and the exposure amount varies.

[0025] Therefore, an object of the invention is to eliminate interference between the ND filter retaining member and the diaphragm blades and make these movable independently and prevent either one from following movement of the other one to perform control of a transmitting light amount with excellent accuracy, and to make a shutter closing time and an exposure amount and the like constant when the shutter is

operated in a still camera.

[0026]

[Means for Solving the Problem] Therefore, in order to solve the above-described problems, in the image-taking lens diaphragm unit of the invention comprising diaphragm blades that move on a plane orthogonal to the optical axis to change a stop aperture, a diaphragm blade drive mechanism that drives the diaphragm blades, an ND filter that moves on the plane orthogonal to the optical axis to change a transmitting light amount, and an ND filter driving device that drives the ND filter, a partition which is fixed in a direction orthogonal to the optical axis is provided between the ND filter and the diaphragm blades.

[0027] Therefore, in the image-taking lens diaphragm unit of the invention, since a partition is interposed between the diaphragm blades and the ND filter, the diaphragm blades and the ND filter are not in contact with each other, and when either one of the diaphragm blades and the ND filter is driven and the other one is stopped, the other one is not moved according to the movement of the one, so that the transmitting light amount is controlled with excellent accuracy, and when this diaphragm unit is shutter-operated in a still camera, the shutter closing time and the exposure amount can be made

constant.

[0028]

[Embodiments of the Invention] Hereinafter, the details of the image-taking lens diaphragm unit of the invention are described according to embodiments shown in the accompanying drawings.

[0029] Fig. 1 shows a first embodiment of the image-taking lens diaphragm unit 1 of the invention.

[0030] The image-taking lens diaphragm unit 1 has a thin casing 2, two diaphragm blades 3 and 4 disposed inside the casing 2 so as to freely move in the upward and downward directions opposite to each other, a diaphragm blade drive mechanism 5 for moving these diaphragm blades 3 and 4, an ND filter retaining member 6 attached with an ND filter that is described later, an ND filter drive mechanism 7 for moving the ND filter retaining member 6, a partition 8 interposed between one diaphragm blade 4 and the ND filter retaining member 6, etc. The U direction, the D direction, the L direction, the R direction, the F direction, and the B direction shown by the arrows in the respective drawings mean the upward direction, the downward direction, the leftward direction, the rightward direction, the forward direction, and the backward direction, respectively.

[0031] The diaphragm blades 3 and 4 and the ND filter retaining

member 6 are formed of a comparatively firm resin film, and between one diaphragm blade 4 and the ND filter retaining member 6, the partition 8 is interposed, whereby the diaphragm blade 4 and the ND filter retaining member 6 are prevented from coming into contact with each other.

[0032] The casing 2 of the diaphragm unit 1 consists of a rectangular main portion 9 that has a flat plate shape and opens its front face and a cover plate 10 that closes the front face of the main portion 9.

[0033] A circular light passing hole 11 is formed at almost the center of the vertical direction of the main portion 9, and around the light passing hole 11, four support pins 12, 12, ... are formed to project forward at positions symmetrical horizontally and vertically.

[0034] The cover plate 10 has a flat plate shape similar to the shape of the main portion 9 viewed from the front and rear direction, and is fitted to the main portion 9 so as to close the front face of the main portion 9, whereby the thin box-shaped casing 2 is formed.

[0035] At a position of the cover plate 10 facing the light passing hole 11 of the main portion 9, a light passing hole 13 is formed, and the light passing hole 13 has almost the same size as that of the light passing hole 11, and is disposed so

that their positions match each other. These are disposed so that the optical axis X-X in the image-taking lens system passes through the centers of the light passing holes 11 and 13, though this is not shown.

[0036] The diaphragm blade 3 is roughly J-shaped when it is viewed from the rear side, and at the upper edge of the lower part thereof, a roughly semicircular large aperture diameter forming notch 14 is formed, and the lower end 14a of the aperture diameter forming notch 14 is roughly shaped into a triangle.

[0037] At positions close to both side edges of the diaphragm blade 3, to-be-guided slits 15, 15, and 15 extending vertically are formed, and at a position immediately above the to-be-guided slit 15 on the upper right side of the diaphragm blade 3, a joint slot 16 extending horizontally is formed.

[0038] The support pins 12, 12, and 12 of the casing 2 slidably engage into the to-be-guided slits 15, 15, and 15 of the diaphragm blade 3, respectively, whereby the diaphragm blade 3 is supported onto the casing 2 so as to move vertically.

[0039] At the lower side edge of the diaphragm blade 4, a roughly semicircular aperture diameter forming notch 17 is formed, and the upper end 17a of the aperture diameter forming notch 17 is roughly notched in a triangular shape.

[0040] At positions close to both side edges of the diaphragm

blade 4, to-be-guided slits 18, 18, and 18 extending vertically are formed, and above the to-be-guided slit 18 on the upper left side, a joint slot 19 that is long horizontally is formed.

[0041] Then, the support pins 12, 12, and 12 of the casing 2 slidably engage into the to-be-guided slits 18, 18, and 18 of the diaphragm blade 4, respectively, whereby the diaphragm blade 4 is supported onto the casing 2 so as to move vertically.

[0042] The diaphragm blades 3 and 4 move vertically and opposite to each other, and an aperture formed by overlapping the aperture diameter forming notches 14 and 17 serves as a stop aperture 20, and as described later, the size of this stop aperture 20 is changed by the diaphragm blade drive mechanism 5.

[0043] The partition 8 has a lateral width that is roughly equal to the inside dimensions of the casing 2, and has a vertical dimension roughly equal to that of the ND filter retaining member 6. The partition 8 is only required to prevent interference between the filter retaining member 6 and the diaphragm blade 4 when these are driven individually, and for example, when the size of the partition 8 is comparatively small, it is formed to have some degree of thickness.

[0044] At the center of the partition 8, an opening 21 having a size almost equal to that of the light passing holes 11 and

13 formed in the casing 2, and at positions around the opening 21 corresponding to the support pins 12, 12, ... of the casing 2, to-be-supported holes 22, 22, ... that have almost the same diameter as or a diameter slightly larger than the diameter of the support pins 12, 12, ... are formed.

[0045] By inserting the support pins 12, 12, ... of the casing 2 into the to-be-supported holes 22, 22, ... of the partition 8, the partition 8 is supported onto the casing 2 while being fixed in a direction orthogonal to the optical axis X-X.

[0046] The ND filter retaining member 6 is roughly U-shaped so as to open upward when it is viewed from the front side, and the lateral width of the notch 23 at the central portion is formed to be almost equal to or slightly larger than the lateral widths of the aperture diameter forming notches 14 and 17 of the diaphragm blades 3 and 4, and to the notch 23, an ND filter 24 is attached to cover this. In addition, at positions close to both side edges of the ND filter retaining member 6, to-be-guided slits 25 and 25 are formed, respectively, and furthermore, a joint slot 26 extending horizontally is formed at a position immediately under the to-be-guided slit 25 on the left side.

[0047] Then, by slidably engaging the support pins 12, 12, ... of the casing 2 in the to-be-guided slits 25 and 25 of the ND

filter retaining member 6, the ND filter retaining member 6 is supported onto the casing 2 so as to move vertically.

[0048] The ND filter 24 is formed by arranging three filter portions 24a, 24b, and 24c with different transmittances vertically, and the transmittance of the filter portion 24a positioned highest is the highest, and the lower the position, the lower the transmittance. In such an ND filter 24, filter portions 24, 24, ... with different transmittances are formed by a method such as vapor deposition on one transparent plate member.

[0049] In this embodiment, an ND filter 24 attached to the ND filter retaining member 6 is described, however, it is also possible that the to-be-guided slits 25 and 25 and the joint slot 26 are directly formed in the ND filter 24.

[0050] In addition, in this embodiment, the ND filter 24 consisting of three filter portions 24a, 24b, and 24c with different transmittances is described, however, without limiting the invention thereto, the ND filter may have one filter portion.

[0051] Thus, the diaphragm blades 3 and 4, the partition 8, and the ND filter retaining member 6 are disposed inside the casing 2 from the rear side in the order corresponding to the diaphragm blade 3, the diaphragm blade 4, the partition 8, and

the ND filter retaining member 6, and the diaphragm blades 3 and 4 and the ND filter retaining member 6 are supported onto the casing 2 movably vertically, and the partition 8 is supported while being fixed in a direction orthogonal to the optical axis X-X of the casing 2.

[0052] The diaphragm blade drive mechanism 5 of the image-taking lens diaphragm unit 1 includes a motor 27 disposed at the upper part of the diaphragm unit 1, a rotating arm 28 to be driven by the motor 27, and so on, and the rotating arm 28 is attached to the rotation shaft of the motor 27.

[0053] The rotating arm 28 is fixed at its central part to the rotation shaft of the motor 27, and on both left and right ends of the rotating arm 28, small joint pins 29 and 29 are provided to project forward, and these joint pins 29 and 29 are disposed so that their distances from the rotation shaft of the motor 27 become equal to each other.

[0054] Then, the joint pin 29 positioned on the right end slidably engages into the joint slot 16 of the diaphragm blade 3 and the joint pin 29 positioned on the left end slidably engages into the joint slot 19 of the diaphragm blade 4.

[0055] Therefore, when the rotating arm 28 rotates, the joint pins 29 and 29 displace vertically and opposite to each other, whereby the diaphragm blade 3 and the diaphragm blade 4 are

..
..
moved vertically and opposite to each other. In addition, the diaphragm blade 3 and the diaphragm blade 4 that move in directions opposite to each other move with the same displacement amount, that is, at the same speed.

[0056] Then, by movement in the vertical directions opposite to each other of the diaphragm blade 3 and the diaphragm blade 4, the aperture formed by overlapping the aperture diameter forming notches 14 and 17, that is, the stop aperture 20 changes its size, and when the diaphragm blade 3 is positioned at the upper end of the moving range and the diaphragm blade 4 is positioned at the lower end of the moving range, the stop aperture 20 is closed (fully closed), and when the diaphragm blade 3 is positioned at the lower end of the moving range and the diaphragm blade 4 is positioned at the upper end of the moving range, the stop aperture 20 becomes the largest aperture stop. The stop aperture 20 in the state of the opened diaphragm is not formed by overlapping the aperture diameter forming notches 14 and 17, but becomes almost the same size as that of the light passing holes 11 and 13 of the casing 2 or the opening 21 of the partition 8.

[0057] By setting the size of the opening 21 smaller than the size of the light passing holes 11 and 13 of the casing 2, the opening 21 becomes a maximum aperture diameter of the diaphragm

unit 1, whereby the stop aperture 20 in the state of the opened diaphragm can be formed at a position close to the diaphragm blades 3 and 4, and even if the dimensional accuracy of the light passing holes 11 and 13 of the casing 2 is rough, only by forming the dimensions of the opening 21 of the partition 8 with excellent accuracy, the maximum aperture diameter in the state of the opened diaphragm of the diaphragm unit 1 can be accurately determined.

[0058] The ND filter drive mechanism 7 of the image-taking lens diaphragm unit 1 includes a motor 30 disposed at the lower part of the diaphragm unit 1, a rotating arm 31 to be driven by the motor 30, and so on, and the rotating arm 31 is attached to the rotation shaft of the motor 30.

[0059] The rotating arm 31 is fixed at its one end to the rotation shaft of the motor 30, and a small joint pin 32 is provided to project forward on the rotation end of the rotating arm 31.

[0060] Then, the joint pin 32 is slidably engaged into the joint slot 26 of the ND filter retaining member 6, whereby when the rotating arm 31 rotates, the ND filter retaining member 6 moves vertically.

[0061] When either one of the diaphragm blades 3 and 4 or the ND filter retaining member 6 is driven and the other is stopped,

the partition 8 is interposed between the diaphragm blade 4 and the ND filter retaining member 6, so that the diaphragm blade 4 and the ND filter retaining member 6 are not in contact with each other, and therefore, the other one is not moved according to movement of the one.

[0062] Fig. 2 shows a second embodiment of the image-taking lens diaphragm unit of the invention.

[0063] A point of difference of this second embodiment from the first embodiment is in that the partition is integrally formed on the casing and the partition is provided with a convex portion (convex line), and in the drawings, only the major part is shown, and description is given only about the above difference.

[0064] The casing 33 according to the second embodiment consists of a rear main portion 34 and a front main portion 35 that are shaped as if the main portion 9 of the casing 2 of the first embodiment is split into the front and rear two, and a cover body 10 similar to the casing 2 of the first embodiment.

[0065] The rear main portion 34 is roughly formed into a flat plate shape, and at almost the center thereof, a light passing hole 11 is formed, and around the light passing hole 11, four support pins 12, 12, ... are provided to project forward at

positions symmetrical horizontally and vertically.

[0066] The front main portion 35 includes a frame body 36 that is slightly thick in the front and rear direction, an upper plate (hereinafter, referred to as an "upper partition") 37 that closes the upper part of the space of the frame body 36 at almost the center in the front and rear direction of the frame body, and a lower plate (hereinafter, referred to as a "lower partition") 38 that closes the lower part of the space, formed integrally.

[0067] Then, between the upper partition 37 and the lower partition 38, an opening 39 is formed, and the vertical dimension of this opening 39 is set slightly larger than the light passing hole 11 of the rear main portion 34 and the light passing hole 13 of the cover body 10.

[0068] At positions close to both left and right side edges of the front face of the upper partition 37, semicylindrical convex lines 40 and 40 extending vertically are formed, and at a position slightly higher than the lower edge of the upper partition 37 outside the convex lines 40 and 40 and at a position slightly lower than the upper edge of the lower partition 38, four support pins 41, 41, ... are formed to project forward.

[0069] Then, from the front side, the cover body 10, the front main portion 35, and the rear main portion 34 are assembled

in this order to form a casing 33, and between the rear main portion 34 and the front main portion 35, the diaphragm blades 3 and 4 are positioned, and between the front main portion 35 and the cover body 10, the ND filter retaining member 6 is positioned, though these are not shown.

[0070] The ND filter retaining member 6 is supported so as to move vertically by slidable engagement of the to-be-guided slits 25 and 25 with support pins 41 and 41 respectively formed on the upper partition 37 and the lower partition 38 of the front main portion 35.

[0071] In this diaphragm unit of the second embodiment, the space in which the diaphragm blades 3 and 4 and the ND filter retaining member 6 are movably supported is partitioned by the partitions 37 and 38, so that when either one of the diaphragm blades 3 and 4 and the ND filter retaining member 6 is driven and the other is stopped, the other is not moved according to movement of the one.

[0072] In addition, when contacting with the upper partition 37, the ND filter retaining member 6 comes into contact with the convex lines 40 and 40, so that the contact area becomes small, whereby when moving vertically, smooth movement with small sliding resistance can be realized.

[0073] The convex lines 40 and 40 are formed on the partition

37 of this embodiment, however, the invention is not limited to this, it is also allowed that a plurality of convex portions are formed. The point is that the ND filter retaining member and the partition are in contact with each other so as to reduce the contact area and the contact resistance.

[0074] Such convex portions or convex lines may be formed on the inner surface of the casing 2 or 33 as well as the partition. Thereby, the sliding resistance of the diaphragm blades 3 and 4 can be reduced.

[0075] Fig. 3 and Fig. 4 show a third embodiment of the image-taking lens diaphragm unit of the invention.

[0076] The point of difference of the third embodiment from the first embodiment is in that the partition is curved and a convex portion (convex line) is formed on the partition. In the drawings, only the major part is shown and description is given only about the above difference.

[0077] The partition 42 of the third embodiment is shaped by curving the partition 8 of the first embodiment, and at almost the center thereof, an opening 43 with almost the same size as that of the light passing holes 11 and 13 formed in the casing 2 is formed, and at positions around the opening 43 corresponding to the support pins 12, 12, ... of the casing 2, to-be-supported holes 22, 22, ... with a size almost equal to

or slightly larger than the diameter of these support pins 12, 12, ... are formed, and on the front face thereof on the upper side and the lower side of the opening 43, convex lines 44, 44, ... extending vertically are formed.

[0078] This partition 42 is supported onto the casing 2 while being fixed in the direction orthogonal to the optical axis X-X by inserting the support pins 12, 12, ... of the casing 2 into the to-be-supported holes 22, 22, ...

[0079] Then, when the cover body 10 is assembled to the main portion 9, the partition 42 is positioned between the diaphragm blade 4 and the ND filter retaining member 6, and the partition 42 is curved, so that the diaphragm blades 3 and 4 are pressed backward and the ND filter retaining member 6 is pressed forward, whereby the two diaphragm blades 3 and 4 come into contact with each other with almost no gap therebetween ($L=0$) (see Fig. 4).

[0080] Thereby, in comparison with the case where there is a gap L between the diaphragm blades 3 and 4 (see Fig. 5), the shielding performance when closing (fully closing) the stop aperture 20 can be improved.

[0081] Namely, when the diaphragm blades 3 and 4 are closed and there is a gap L between the diaphragm blades 3 and 4, in a case where a light beam made incident from the front side is not at a right angle with respect to the diaphragm blades

3 and 4, it enters the front face of the rear side diaphragm blade 3 through the aperture diameter forming notch 17 of the front side diaphragm blade 4. Such a light beam is reflected by the diaphragm blade 3 and enters the rear face of the front side diaphragm blade 4 through the gap L, and is then reflected and enters the rear side, that is, an image plane side that is not shown through the aperture diameter forming notch 14 of the diaphragm blade 3.

[0082] On the other hand, by using the partition 42 of the third embodiment, no gap L is created between the diaphragm blades 3 and 4, and the light beam does not leak to the image plane side when the diaphragm blades 3 and 4 are closed.

[0083] In the embodiments described above, the image-taking lens diaphragm unit of the invention applied as a diaphragm unit of a video camera is described, however, the invention is not limited to this, and it can be applied as a diaphragm unit of a still camera.

[0084] In addition, detailed shapes or structures of the parts shown in the embodiments described above are only a part of embodiments for carrying out the invention, so that the technical scope of the invention should not be limitedly interpreted based on these.

[0085]

[Effects of the Invention] As clearly understood based on the above description, according to the invention, an image-taking lens diaphragm unit comprising diaphragm blades that move on a plane orthogonal to the optical axis to change a stop aperture, a blade drive mechanism that drives the diaphragm blades, an ND filter that moves on a plane orthogonal to the optical axis to change a transmitting light amount, and an ND filter driving device that drives the ND filter, wherein between the ND filter and the diaphragm blades, a partition fixed in the direction orthogonal to the optical axis is provided.

[0086] Therefore, in the image-taking lens diaphragm unit of the invention, since a partition is interposed between the diaphragm blades and the ND filter, so that the diaphragm blades and the ND filter are not in contact with each other, and when either one of the diaphragm blades and the ND filter is driven and the other is stopped, the other one is not moved according to movement of the one, so that the transmitting light amount is controlled with excellent accuracy, and when the diaphragm unit is shutter-operated in a still camera, the shutter closing time and the exposure amount, etc., can be made constant.

[0087] According to the invention described in Claim 2, the diaphragm blades and the ND filter are disposed inside a casing in which a light passing hole is formed in the optical axis

direction, and a partition is formed integrally on the casing, so that the partition is not separate from the casing, and this contributes to a reduction in manufacturing costs.

[0088] According to the invention described in Claim 3, since the partition is curved, two diaphragm blades are made elastically contact with each other so that no gap is created between these, whereby exposure or light leakage to the image side can be prevented when the diaphragm is closed.

[0089] According to the invention described in Claims 4 through 6, on the surface of the partition to come into contact with the diaphragm blade or the ND filter, a convex portion is formed, so that the contact area between the diaphragm blade or the ND filter and the partition can be reduced, whereby movements of the diaphragm blades and the ND filter can be made smooth.

[0090] According to the invention described in Claims 7 through 12, since an opening that determines the maximum aperture diameter of the stop aperture is formed in the partition, so that the stop aperture in the state of the opened diaphragm can be formed at a position close to the diaphragm blades, and only by accurately forming the dimensions of the opening of the partition, the maximum aperture diameter in the state of the opened diaphragm of the diaphragm unit can be accurately determined, and the dimensional accuracy of the light passing

hole formed in the casing can be made rough.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[Fig. 1] is a perspective view of a first embodiment of the image-taking lens diaphragm unit of the invention by disassembling the entirety;

[Fig. 2] is a perspective view of a second embodiment of the image-taking lens diaphragm unit of the invention by disassembling the casing;

[Fig. 3] shows a third embodiment of the image-taking lens diaphragm unit of the invention in conjunction with Fig. 4, and is a perspective view showing the partition;

[Fig. 4] is a sectional view by enlarging the major part;

[Fig. 5] is an enlarged sectional view of a comparative example for describing the problem that was solved by the third embodiment; and

[Fig. 6] is a perspective view of a conventional image-taking lens diaphragm unit by disassembling the entirety.

[Description of Symbols]

1: image-taking lens diaphragm unit, 2: casing, 3: diaphragm blade, 4 diaphragm blade, 5: diaphragm blade drive mechanism, 7: ND filter drive mechanism, 8: partition, 10: cover body, 20: stop aperture, 21: opening, 24: ND filter, 33: casing, 37: upper partition, 38: lower partition, 40: convex line (convex

portion), 42: partition, 43: opening, 44: convex line (convex
portion), X-X: optical axis

[Fig. 1]

- 1: Image-taking lens diaphragm unit**
- 2: Casing**
- 3: Diaphragm blade**
- 4: Diaphragm blade**
- 5: Diaphragm blade drive mechanism**
- 7: ND filter drive mechanism**
- 8: Partition**
- 10: Cover body**
- 20: Stop aperture**
- 21: Opening**
- 24: ND filter**

[Fig. 2]

- 10: Cover body**
- 33: Casing**
- 37: Upper partition**
- 38: Lower partition**
- 40: Convex line (convex portion)**

[Fig. 3]

- 42: Partition**
- 43: Cover body**
- 44: Convex line (convex portion)**

[Fig. 4]

3: Diaphragm blade

4: Diaphragm blade

42: Partition

43: Cover body

[Fig. 5]

3: Diaphragm blade

4: Diaphragm blade

8: Partition

21: Opening

Fig.1

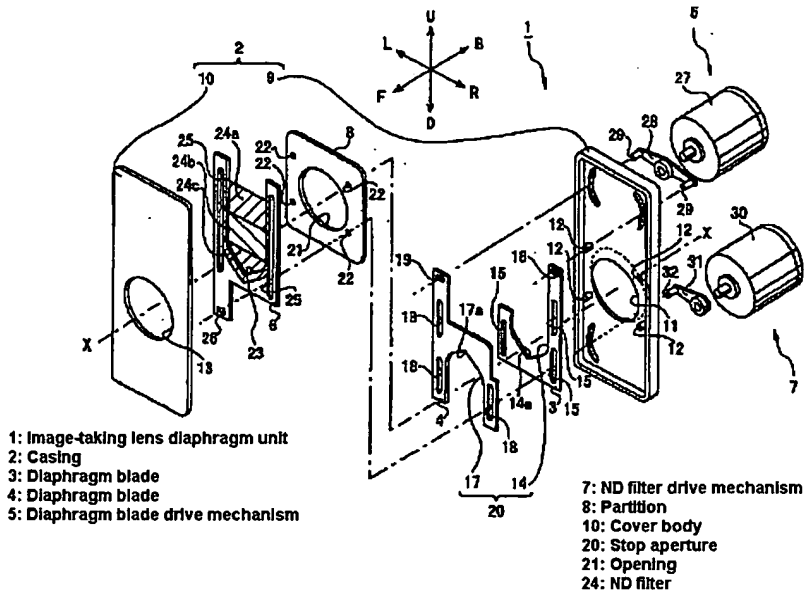


Fig.3

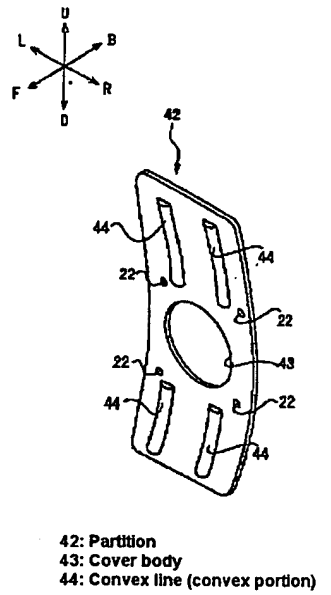


Fig.2

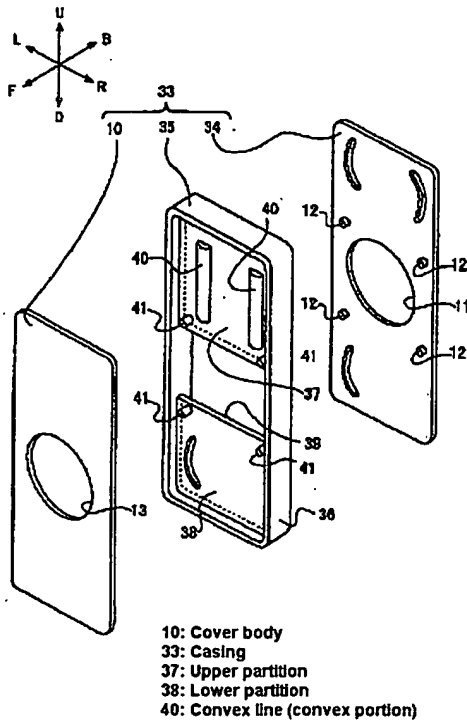


Fig.4

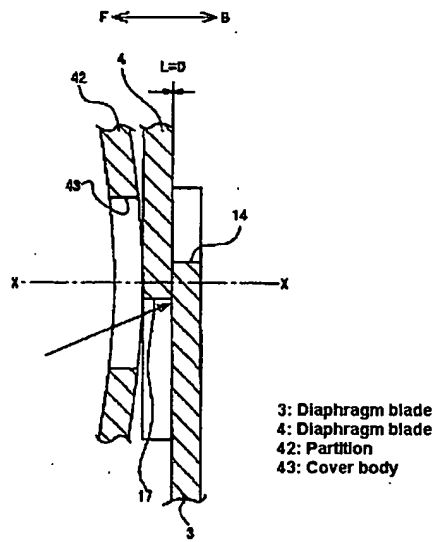
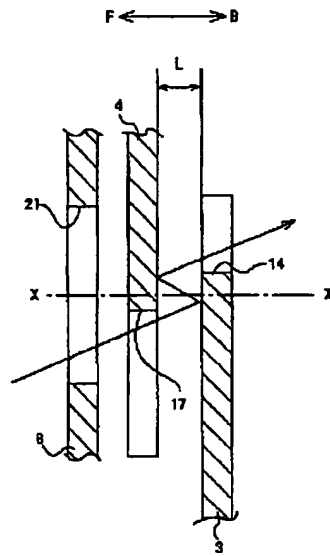


Fig.5



- 3: Diaphragm blade
- 4: Diaphragm blade
- 8: Partition
- 21: Opening

Fig.6

